

S/N 10/700,327

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-276159

(43)Date of publication of application : 30.09.2003

(51)Int.Cl.

B41F 15/08

B41F 15/26

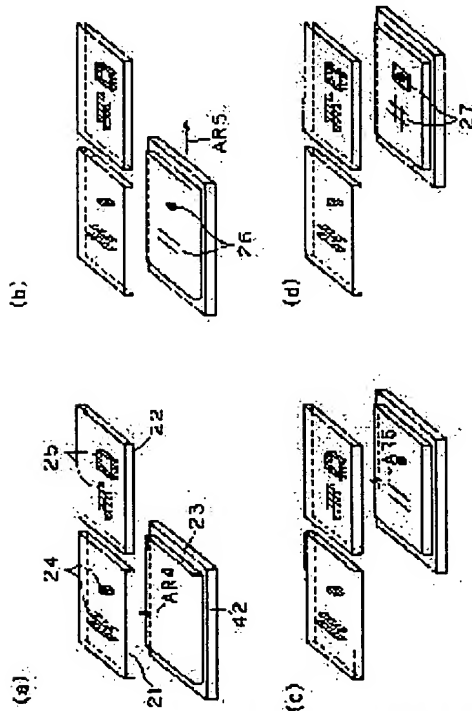
H05K 3/12

H05K 3/34

(21)Application number : 2002-088094 (71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 27.03.2002 (72)Inventor : TANABE OSAMU
IZEKI IZURU

(54) METHOD AND APPARATUS FOR PRINTING



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a printing method which can form a wiring pattern having an isolated area by using a penetration plate and a printing apparatus for the method. SOLUTION: The wiring pattern is formed by dividing a press plate into the first and second press plates 21 and 22 to prevent the formation of the isolated area. The printing apparatus has two printing parts for printing by the respective press plates and a stage 42 which can move between the printing parts while holding a substrate 23. After printing by the first press plate 21 is done by the first printing part 5a, the stage 42 is moved to the second printing part 5b while holding the substrate 23, and printing by the second press plate 22 is done. In this way, the wiring pattern having the isolated area can be formed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3953859

[Date of registration] 11.05.2007

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-276159

(P2003-276159A)

(43) 公開日 平成15年9月30日 (2003.9.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
B 4 1 F 15/08	3 0 3	B 4 1 F 15/08	3 0 3 E 2 C 0 3 5
15/26		15/26	A 5 E 3 1 9
H 0 5 K 3/12	6 1 0	H 0 5 K 3/12	6 1 0 N 5 E 3 4 3
3/34	5 0 5	3/34	5 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-88094 (P2002-88094)

(22) 出願日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 田辺 脩

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

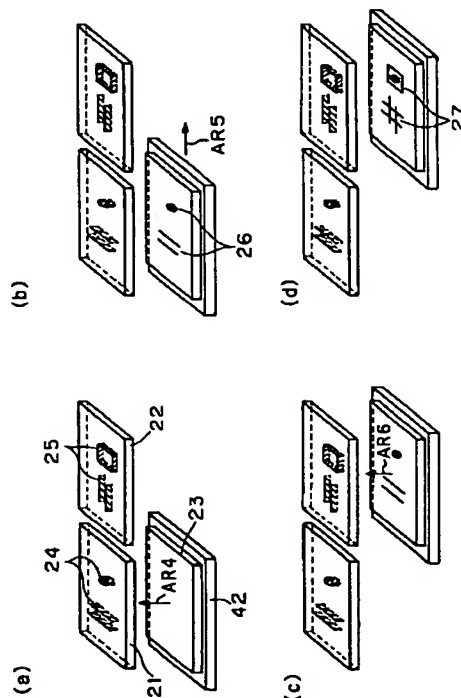
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置および印刷方法

(57) 【要約】

【課題】 貫通版を用いて、孤立領域を有する配線パターンを形成できる印刷装置および印刷方法を提供する。

【解決手段】 配線パターンを、孤立領域が生じないように第1刷版21、第2刷版22とに刷版に分解して形成する。印刷装置は、それぞれの刷版による印刷を行う2つの印刷部と、両者の間を基板23を保持したまま移動可能なステージ42とを備え、第1印刷部5aにて第1刷版21による印刷を行った後、ステージ42を基板23を保持したまま第2印刷部5bへと移動させ、第2刷版22による印刷を行う。これにより、孤立領域のある配線パターン27を形成できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷により被印刷体に回路要素を形成する印刷装置であって、それぞれに異なる刷版を装填可能な複数の印刷手段を備え、被印刷体に対し前記複数の印刷手段によって段階的印刷が行われることを特徴とする印刷装置。

【請求項2】 請求項1に記載の印刷装置であって、前記複数の印刷手段によるそれぞれの印刷における前記被印刷体の配置位置の間で前記被印刷体を搬送する搬送手段が、前記それぞれの印刷が行われる際に被印刷体を保持する保持手段を兼ね備えることを特徴とする印刷装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の印刷装置であって、前記被印刷体に形成された回路要素を乾燥させる乾燥手段をさらに備えることを特徴とする印刷装置。

【請求項4】 印刷により被印刷体に回路要素を形成する印刷方法であって、それぞれが前記回路要素を部分的に形成させる刷版を用いた印刷を段階的に行うことにより、一の被印刷体に対し前記回路要素を段階的に形成していくことを特徴とする印刷方法。

【請求項5】 請求項4に記載の印刷方法であって、前記被印刷体に回路要素が段階的に形成されるたびに前記回路要素を乾燥させる乾燥工程を、さらに備えることを特徴とする印刷方法。

【請求項6】 請求項4または請求項5に記載の印刷方法であって、最初の印刷において印刷位置基準点を併せて印刷し、その後の印刷において、前記印刷位置基準点を基準として前記被印刷体の位置を調整しつつ、前記回路要素を段階的に形成していくことを特徴とする印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、印刷により回路基板へ導線やはんだバンプ等の回路要素を形成する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 厚膜印刷技術は、容易かつ安価に膜形成が可能であるというメリットを有することから、電子デバイス等における導線や電極、抵抗体、はんだバンプ等の回路要素を含む配線パターンを形成する技術として広く利用されている技術である。

【0003】 厚膜印刷においては、導体等の材料粉末をガラスフリットなどと共に有機溶剤と混合したペーストを、所望の配線パターンに対応して作成された刷版を用いて、半導体やセラミックス、ガラスなどの基板や、多層基板や積層デバイスを構成するグリーンシートなどの被印刷体に配線パターンを印刷し、当該基板ととも焼

成し材料粉末のみを焼結させることにより、当該基板への回路形成を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のような厚膜印刷を、貫通版を刷版に用いて行おうとする場合には、例えば図9(a)に示す配線パターン1001、1002aおよび1002bなどを形成することはできない。なぜならば、刷版において斜線部1003および1004に相当する部分は、刷版の他のどの部分とも接続していない孤立領域となっているため、実際にはこの部分を保持することができないからである。

【0005】 また、図9(b)に示すような細長いライン1005が密集するような配線パターンの場合は、図9(a)のように孤立する箇所は生じないが、斜線を付したライン間1006の間隔が小さい場合、この箇所における刷版の強度が不足し、ライン1005をきっちりと基板上に再現できないことがある。このような自体を避けるため、こうした細長いライン1005などを印刷する場合は、図9(c)に示すようにブリッジ1007を設け、ライン間の強度を維持することが、しばしば行われている。しかしながら、このブリッジ1007は本来の配線パターンには不要なため、配線パターンの形成後、レーザ等でトリミングすることにより除去されていた。

【0006】 上記のような配線パターンの形成は、フォトリソグラフィーを利用すれば可能であるが、フォトリソグラフィーの利用は、コストが高いという欠点がある。従って、これらの回路設計を工夫することにより、配線パターンを用いなくて済むよう配慮した回路パターンの形成もなされるが、設計の自由度が制約されるという問題点がある。

【0007】 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、貫通版を用いつつも、より配線設計の自由度を高くできる印刷装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、請求項1の発明は、印刷により被印刷体に回路要素を形成する印刷装置であって、それぞれに異なる刷版を装填可能な複数の印刷手段を備え、被印刷体に対し前記複数の印刷手段によって段階的印刷が行われることを特徴とする。

【0009】 また、請求項2の発明は、請求項1に記載の印刷装置であって、前記複数の印刷手段によるそれぞれの印刷における前記被印刷体の配置位置の間で前記被印刷体を搬送する搬送手段が、前記それぞれの印刷が行われる際に被印刷体を保持する保持手段を兼ね備えることを特徴とする。

【0010】 また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2に記載の印刷装置であって、前記被印刷体に形成された回路要素を乾燥させる乾燥手段をさらに備える

ことを特徴とする。

【0011】また、請求項4の発明は、印刷により被印刷体に回路要素を形成する印刷方法であって、それぞれが前記回路要素を部分的に形成させる刷版を用いた印刷を段階的に行うことにより、一の被印刷体に対し前記回路要素を段階的に形成していくことを特徴とする。

【0012】また、請求項5の発明は、請求項4に記載の印刷方法であって、前記被印刷体に回路要素が段階的に形成されるたびに前記回路要素を乾燥させる乾燥工程を、さらに備えることを特徴とする。

【0013】また、請求項6の発明は、請求項4または請求項5に記載の印刷方法であって、最初の印刷において印刷位置基準点を併せて印刷し、その後の印刷において、前記印刷位置基準点を基準として前記被印刷体の位置を調整しつつ、前記回路要素を段階的に形成していくことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】＜第1の実施の形態＞

＜印刷装置の構成＞図1は、本発明の第1の実施の形態に係る印刷装置1の構成を示すブロック図である。図2は、印刷装置1における印刷の方法について模式的に示す図である。本実施の形態に係る印刷装置1は、電子デバイスの製造工程において、半導体や液晶などの基板を被印刷体として、導線や電極、パンプ等の回路要素を含む配線パターンを、はんだペーストなどの粘性物質の印刷を用いて形成するためのものであり、その際、一の基板に対し、複数の刷版によって順次印刷を行っていくという特徴を有する。ただし、本実施の形態に係る印刷装置1において用いられる刷版は、所望する回路パターンに対応して貫通部が形成された貫通版であるとする。すなわち、薄板板状物または薄膜状物にパターンに対応した貫通孔が開けられたものを刷版とし、該貫通孔から押し出したペーストを基板に転写することで印刷を実行する。

【0015】印刷装置1は、図1に示すように、制御部2と、基板搬送部3と、ステージ駆動部4と、印刷部5と、窒素ガス供給源6と、ペースト供給源7とを主として備える。なお、本実施の形態においては、印刷部5は、第1印刷部5aと第2印刷部5bとからなる。これは、2つの異なる刷版により2段階の印刷を行うことに対応するが、印刷装置1においては、さらに多くの段階の印刷を行う態様であってもよい。

【0016】制御部2は、作業者の指示に応じて、印刷装置1の後述する各部の動作を制御し、印刷を実行させるために備わる。

【0017】基板搬送部3は、印刷装置1外から与えられた基板9を、所定の基板搬送経路に沿ってステージ42に受け渡し、印刷の終了後に排出させるための基板搬送手段31を備える。

【0018】ステージ駆動部4は、印刷に際し基板9が

載置されるステージ42とそれを水平方向および垂直方向へと移動させるステージ駆動手段41とを主として備える。ステージ駆動手段41がステージ42を移動させることにより、一の基板9に対して、後述する第1印刷部5aにおける印刷と、第2印刷部5bにおける印刷とを連続して行うことができる。すなわち、まず第1印刷部5aにおける印刷が終了すると、ステージ駆動手段41は矢印AR1のように第2印刷部5bにおける印刷位置までステージ42を移動させ、基板9を引き続き第2印刷部5bにおける印刷に供する。これにより、それぞれの印刷を行うごとに基板を移し替えることがないので、ステージ42に対する基板9の配置関係は常に一定に保たれ、印刷の位置精度が確保される。

【0019】印刷部5の第1印刷部5aおよび第2印刷部5bの基本的な構成および作用は同一であり、いずれにおいても、ペーストを加圧して押し出すことにより、基板9への印刷が実行される。そのために、第1印刷部5aには第1加圧印刷手段51が、第2印刷部5bには第2加圧印刷手段52がそれぞれ備わっている。印刷部5の詳細は、加圧印刷のプロセスを含めて後述する。

【0020】窒素ガス供給源6は、加圧印刷の際の加圧源として用いられる窒素ガスを印刷部5へと供給するためのものである。ペースト供給源7は、配線パターンを構成する構成材料たるペーストを、印刷部5へと供給するためのものである。

【0021】＜加圧印刷＞次に、印刷部5の第1印刷部5aおよび第2印刷部5bにおいてなされる加圧印刷について説明する。

【0022】図2に示すように、第1印刷部5aの場合であれば、第1加圧印刷手段51に、加圧容器53が備わっている。加圧容器53の上部は円筒形のシリンダー状であり、下部は基板9を図示しない固定手段にて水平に保持固定できる形状を有している。上部のシリンダー状の部分には、リング54を周囲に配したピストン55が備わっており、最上部からピストンの上方までは、窒素ガス供給源6から供給される窒素ガスが流入するようになっている。第1加圧印刷手段51には、この窒素ガスの流入を制御するためのバルブ57とレギュレータ58とが備わっている。また、シリンダー状の部分の側面であって、ピストン55よりも下方には、ペースト供給口56が備わり、ペースト供給源7からピストン55よりも下方に、ペースト10が供給されるようになっている。

【0023】刷版8aが加圧容器53の下部に固定保持された後、ペースト供給源7からペースト10が供給され、加圧容器53のピストン55よりも下部にペースト10が充填されると、バルブ57とレギュレータ58とが制御されることにより、窒素ガスの圧力によって、ピストン55に矢印AR2にて示すように下方へと押し下げられる。これに伴い、ペースト10も加圧を受けるの

で、刷版8aに形成されている貫通部13からペースト10が押し出されて、直下に配置された基板9へ転写されることとなる。なお、この場合、基板9と刷版8aとは必ずしも接した状態である必要はなく、わずかに間隙を残した状態で基板9が接近していれば、印刷は可能である。両者の間隔の調整は、ステージ駆動手段41がステージ42を上下方向に移動させることにより行われる。

【0024】第2印刷部5bに備わる第2加圧印刷手段52も、その構成要素、および印刷のプロセスは同様であるので説明は省略する。

【0025】＜配線パターンの段階的印刷＞次に、本実施の形態に係る印刷装置1を用いることにより可能となる、配線パターンの段階的印刷について説明する。ここで、配線パターンの段階的印刷とは、複数の刷版を用いることにより、基板の一の印刷対象領域に対して所望する配線パターンを形成させる印刷方法をいい、より具体的には、一の印刷対象領域内で相互に入り組んだ部分（例えば孤立領域とその周囲の領域）を別の刷版によって印刷する複合的印刷がこれに相当する。図3は、印刷装置1を用いた配線パターンの段階的印刷のプロセスを模式的に示す図である。図4は、このプロセスの流れを示す図である。図3および図4においては、説明の簡単のため、図9(a)に示す配線パターンを印刷する場合を考える。これらの配線パターンは、上述したように、一の刷版では孤立する領域が生じてしまい印刷することはできない。そこで、本実施の形態における段階的印刷では、配線パターンを孤立領域が生じないように分解して2つの刷版に分けて形成し、これらの刷版を用いた2段階の印刷を行うことによって、所望する配線パターンの形成を行う。以下、これについて説明する。

【0026】まず、図3(a)に示すように、第1刷版21と第2刷版22を用意する。これらの刷版には、あらかじめ分解された配線パターンの一部24および25（これらは互いに入り組んで形成すべきパターン部分）がそれぞれ形成されている。これらの刷版が、それぞれ第1印刷部5a、第2印刷部5bにセットされた後、所定の収納位置から基板搬送手段31によって搬送されてきた基板23が、ステージ42に載置されて、第1刷版21の下に配置される（ステップS1）。なお、その間に、第1印刷部5aおよび第2印刷部5bにおいてはそれぞれ、ペーストの供給等、印刷に必要な処理がなされる。そして、ステージ42が矢印AR4のように移動して第1刷版21に近接すると、印刷が行われる（ステップS2）。

【0027】第1刷版21による印刷が終了し、図3(b)に示すように、基板23に部分配線パターン26が形成されると、矢印AR5のようにステージ42は、第2刷版22の下に移動する（ステップS3）。そしてここで、先ほど形成された部分配線パターン26を、あ

る程度まで乾燥させるべく、所定の時間だけ待機させる（ステップS4）。

【0028】乾燥待機が終了すると、図3(c)に矢印AR6にて示すように、今度は第2刷版22による、残りの配線パターンの印刷が行われる（ステップS5）。これが終了すると、図3(d)に示すように、所望する配線パターン27が得られることとなる。印刷が終了した基板23は、基板搬送手段31によって第2印刷部5bから排出され、乾燥処理に供される（ステップS6）。

【0029】以上、説明したように、あらかじめ配線パターンを、孤立領域が生じないように分解して2つの刷版に分けて形成し、これらの刷版を用いた2段階の印刷を行うことによって、一の刷版による印刷では形成できなかった配線パターンの形成が、印刷においても可能となる。これにより、印刷工程によって配線パターンを形成するうえでの回路設計の自由度が高くなる。また、孤立領域のある配線パターンの形成が、印刷工程に行えることにより、フォトリソグラフィ工程を必要としないので、コストダウンを図ることができる。

【0030】なお、図9(b)のようなラインを段階的印刷にて形成する場合は、2段階であれば、1本おきに1つの刷版で印刷することにより、形成することが可能である。

【0031】＜第2の実施の形態＞第1の実施の形態では、特段の乾燥手段を設けられていなかったが、本実施の形態では、印刷装置が基板乾燥部を備える場合について説明する。

【0032】図5は、本発明の第2の実施の形態に係る印刷装置100の構成を示すブロック図である。図6は、基板乾燥部110の構成を説明するための図である。

【0033】図5に示すように、本実施の形態に係る印刷装置100は、基板乾燥部110が設けられている点を除けば、第1の実施の形態に係る印刷装置1と同じ構成であり、それらについては同一の符号を付した説明を省略する。

【0034】基板乾燥部110は、乾燥室111と、その内部に設けられたヒータ112と、乾燥室111と配管にて接続された排気手段113とを主として備える。

【0035】乾燥室111は、その内部に、基板114をステージ42に載置された状態のまま収納可能である。ヒータ112は、基板114が収納される位置の上方に設けられ、収納された基板114に形成されている配線パターン115を加熱して、これを乾燥させるためのものである。排気手段113は、乾燥室111において配線パターン115が乾燥処理を施されることによって発生するガスを、乾燥室111から強制的に排気させるために備わる。

【0036】次に、本実施の形態における印刷のプロセ

スを説明する。図7は、この流れを示す図である。基板114がステージ42に載置され第1刷版による印刷がなされるまでは、第1の実施の形態と同じである(ステップS11、S12)。その後、基板114は、図6において矢印AR7にて示すように、乾燥室111へとステージ42ごと移送される(ステップS13)。そして、乾燥室111にてヒータ112による加熱乾燥がなされる(ステップS14)。これにより、速く、かつ確実に乾燥させることができるので、後段の印刷処理等によって、すでに印刷された部分配線パターンに変形が生じることなどが回避できる。また、ペーストから揮発する溶媒成分は排気手段113によって強制的に排気されるので、作業者の安全性も確保される。

【0037】乾燥処理が終了すると、図6において矢印AR8にて示すように、第2刷版の下へステージ42は移動し(ステップS15)、第2刷版による印刷がなされる(ステップS16)。そして印刷が終了した後、基板114は再び乾燥室111へと移送され(ステップS17)、再度乾燥処理を受けた後(ステップS18)、排出されることとなる(ステップS19)。

【0038】以上、説明したように、本実施の形態に係る印刷装置100は、基板乾燥部110を備えているので、配線パターンの印刷の各段階ごとに、早く、かつ確実に乾燥させることができ、すでに印刷された部分配線パターンの変形などを回避することができる。また、ペーストから揮発する溶媒成分を強制的に排気させることができるので、作業者の安全性が確保される。

【0039】＜変形例＞上述の実施の形態においては、いずれも2段階の印刷についての説明したが、さらに印刷部を備えることによって、より多くの段階の印刷を行うことも可能である。

【0040】上述の実施の形態においては、共通のペースト供給源7から、第1印刷部5aと第2印刷部5bとの両方にペースト10が供給される対応であったが、それぞれに対応したペースト供給源を備える態様であってもよい。この場合、第1刷版が印刷する配線パターンと、第2刷版が印刷する配線パターンとを、異なるペーストにより形成することができる。

【0041】また、段階的配線パターンの段階的印刷において重要なのは、各段階で印刷される部分配線パターンに、位置ずれが生じないことである。そのためには、精度よく基板の位置決めを行って印刷する態様が望ましい。

【0042】図8は、位置決め方法についての一例を示す図である。まず、図8(a)に示すように、第1刷版21に配線パターンとは別に位置決め用パターン28をあらかじめ形成しておく。第1刷版21による印刷がなされると、3点からなる位置決めマーク29が、部分配線パターン26とともに形成される。そして、第2刷版22における印刷の際に、この3点の位置決めマーク2

9の位置を図示しない画像処理手段などによって検知する。これにより第2刷版22に対応した基板9の本来の位置からの位置ずれが求まるので、その結果に従い、ステージ駆動手段41が、矢印AR9に示すようにステージ42の位置を微調整することになる。これにより、段階的印刷において、各段階で印刷される部分配線パターンの位置精度をより向上させることができる。

【0043】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1ないし請求項6の発明によれば、一の刷版のみを用いた印刷では形成できなかった回路要素が形成できるので、回路設計の自由度が高まる。また、フォトリソグラフィーによらずに当該回路要素が形成できるので、コストが低減できる。

【0044】特に、請求項2の発明によれば、それぞれの刷版による印刷のたびごとに被印刷体を移し替えることがないので、回路要素を位置精度よく形成することができる。

【0045】特に、請求項3および請求項5の発明によれば、先に印刷された一部の回路要素に変形が生じることなどが回避できる。また、回路要素形成材料から揮発する溶媒成分を強制的に排気できるので、作業者の安全性を確保できる。

【0046】特に、請求項6の発明によれば、基準点をもとに印刷のたびごとに被印刷体の位置を微調整できるので、段階的に回路要素を形成していく際の印刷位置精度をより向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る印刷装置1の構成を示すブロック図である。

【図2】印刷装置1における印刷の方法について模式的に示す図である。

【図3】印刷装置1を用いた配線パターンの段階的印刷のプロセスを模式的に示す図である。

【図4】配線パターンの段階的印刷のプロセスを説明する図である。

【図5】第2の実施の形態に係る印刷装置100の構成を示すブロック図である。

【図6】基板乾燥部110の構成を説明するための図である。

【図7】第2の実施の形態における印刷のプロセスを説明する図である。

【図8】位置決め方法についての一例を示す図である。

【図9】従来の、貫通版による印刷について説明する図である。

【符号の説明】

1、100 印刷装置

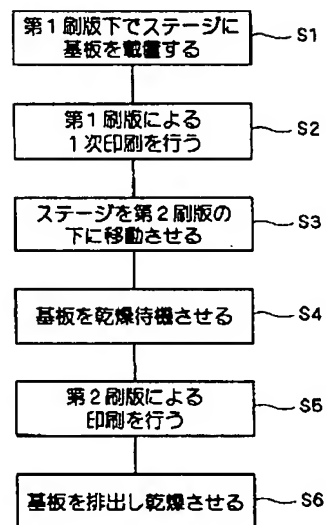
8a、8b 刷版

9、23 基板

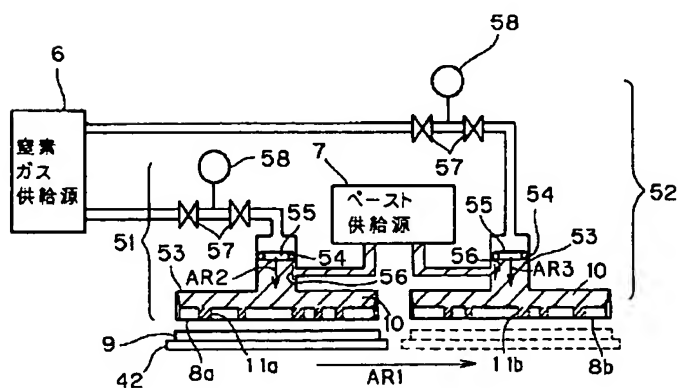
10 ペースト

- 1 1 5 配線パターン
2 7 配線パターン
4 2 ステージ
5 3 加圧容器
5 4 Oリング
5 5 ピストン

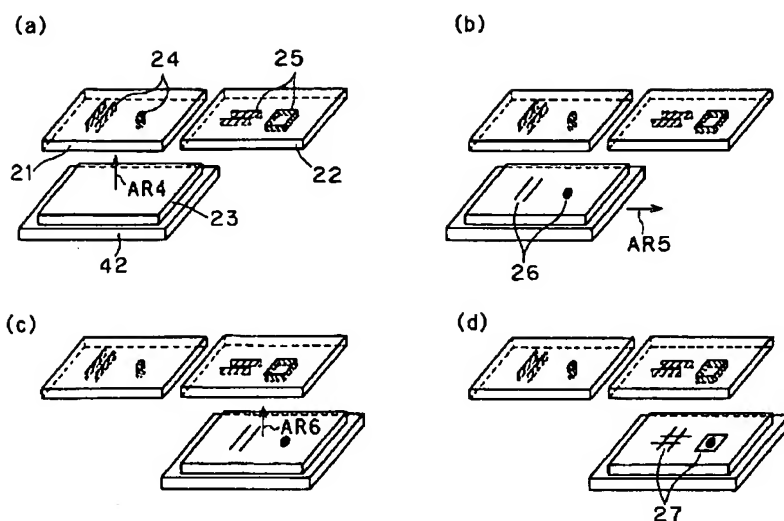
【図 4】



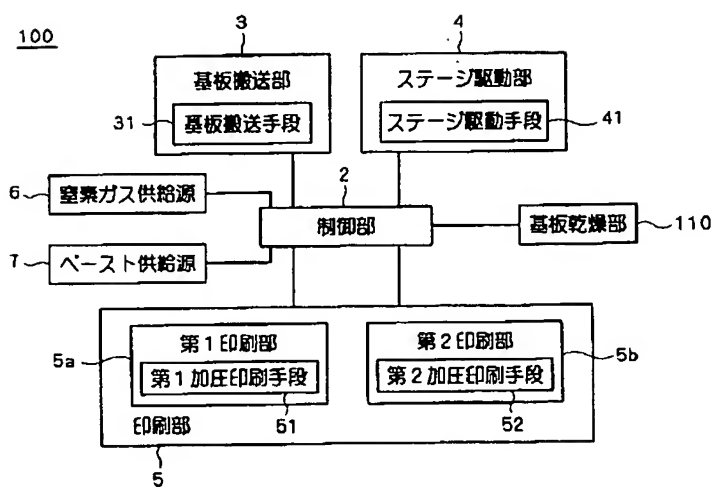
【図 2】



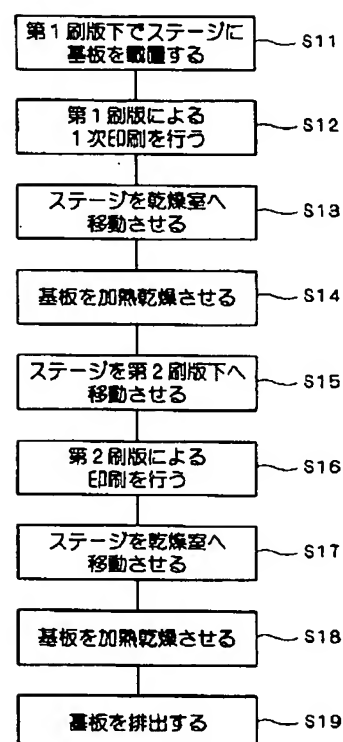
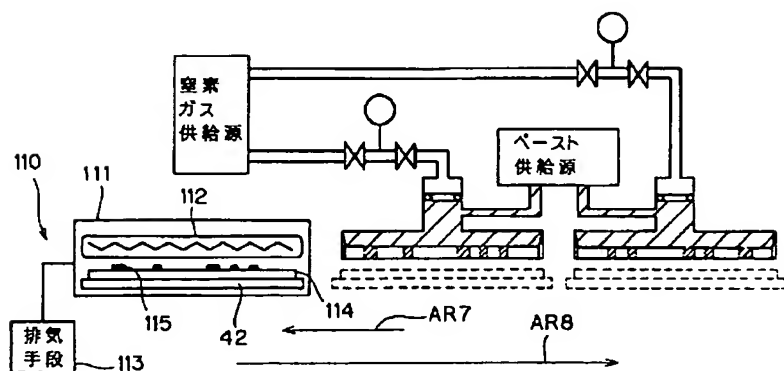
【图7】



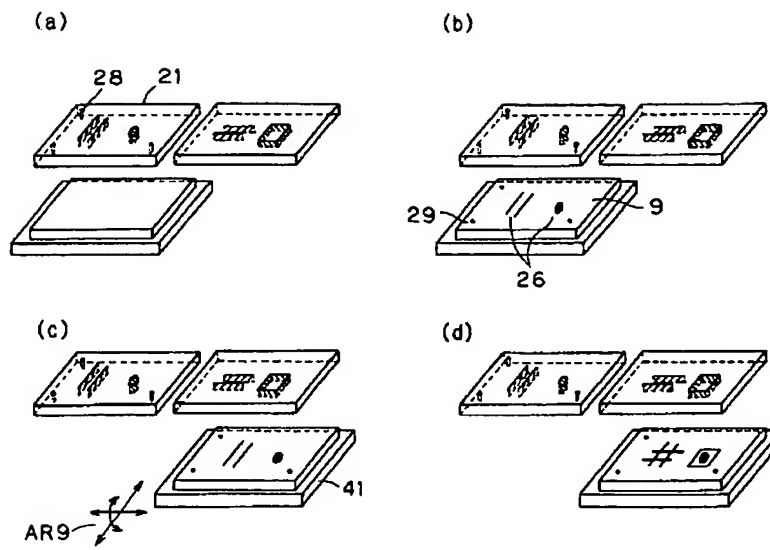
【图 5】



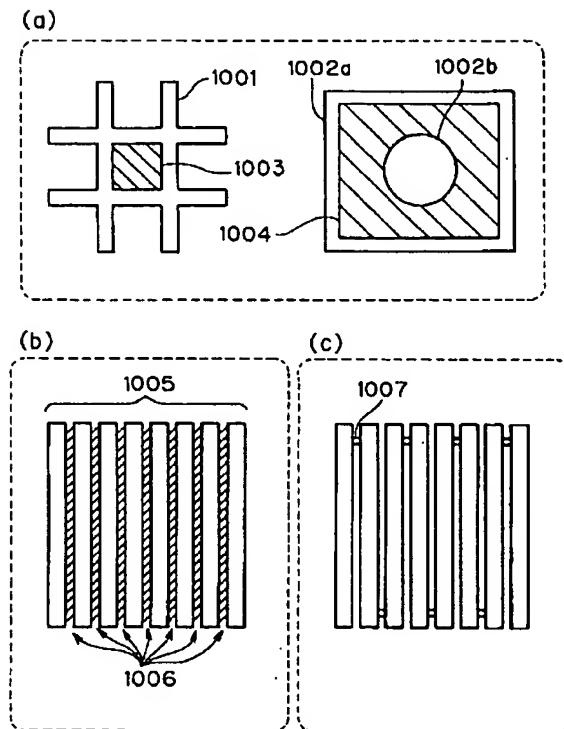
【図 6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 井関 出

京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神
北町 1 番地の 1 大日本スクリーン製造株
式会社内

F ターム(参考) 2C035 AA06 FA24 F832

5E319 AC01 BB05 CD26 CD35 GG09
GG15

5E343 AA02 BB72 DD03 FF02 GG08
GG11